

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. März 2005 (24.03.2005)

PCT

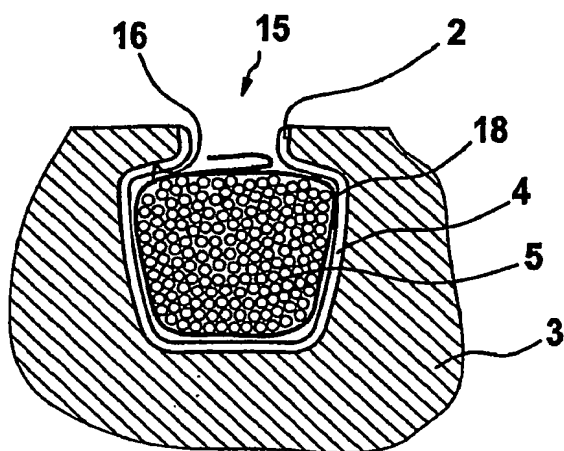
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/027310 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02K 1/16**, 1/26, 1/32
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/052107
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. September 2004 (09.09.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10342151.3 12. September 2003 (12.09.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WIKER, Juergen** [DE/DE]; Kleine Obergasse 16/2, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE). **SCHADOW, Joachim** [DE/DE]; Echterdingenstrasse 12, 72135 Dettenhausen (DE). **FRANK, Mario** [DE/TJ]; Bin Kang Road 567, TJ-31005 Hangzhou (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LAMINATED ARMATURE CORE FOR AN ELECTRIC MOTOR

(54) Bezeichnung: ANKERPAKET FÜR EINEN ELEKTROMOTOR



(57) Abstract: The invention relates to a laminated armature core (1) for an electric motor, comprising several armature laminations (2, 3), each embodied with several winding grooves (4), for housing an armature winding (5) and the winding grooves (4) of adjacent armature laminations (2, 3) are arranged to run into each other and form a channel (6). A better positional fixation of the armature winding (5) can be achieved, whereby the winding grooves (4), for a channel (6) on various armature laminations (2, 3), have varying geometries. The above is achieved, whereby at least a part of the winding grooves (4) each comprises an inlet channel (11) each opening in the region thereof facing the centre of the laminated armature core (1).

(57) Zusammenfassung: Bei einem Ankerpaket (1) für einen Elektromotor mit mehreren Ankerblechen (2, 3), in denen jeweils mehrere Wickelnuten (4) zur Aufnahme einer Ankerwicklung (5) ausgebildet sind und Wickelnuten (4) benachbarter Ankerbleche (2, 3) fluchtend zueinander angeordnet sind und einen Kanal (6) bilden, wird eine bessere Lagefixierung der Ankerwicklung (5)

da durch erreicht, dass die einem Kanal (6) zugeordneten Wickelnuten (4) verschiedener Ankerbleche (2, 3) unterschiedliche Geometrien aufweisen. Dasselbe wird dadurch erreicht, dass zumindest ein Teil der Wickelnuten (4) jeweils einen Zuflusskanal (11) aufweisen, der jeweils in ihren dem Zentrum des Ankerpakets (1) zugewandten Bereich mündet.



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Ankerpaket für einen Elektromotor

Stand der Technik

10

Die Erfindung geht aus von einem Ankerpaket für einen Elektromotor mit den gattungsbildenden Merkmalen des Anspruchs 1.

15

Zur Herstellung von Ankerpaketen für Elektromotoren werden einzelne Ankerbleche so gestanzt, dass im selben Arbeitsgang Aussparungen für Ankerwicklungen ins Blech miteingestantzt werden. In diese Wickelnuten werden die Ankerwicklungen gewickelt und durch Imprägnieren mit einem geeigneten Werkstoff in ihrer Lage fixiert. Hierzu sind prinzipiell zwei Methoden bekannt.

20

25

Beim Tauchrollieren wird das gewickelte Ankerpaket durch Eintauchen und Rollen in dem Imprägnierwerkstoff (z. B. Polyesterharz) versiegelt. Anschließend wird der Imprägnierwerkstoff ausgehärtet, so dass die Wicklung mit dem Ankerpaket ein starres Gebilde darstellt. Beim Träufeln, einer Variante des Tauchrollierens, wird das Ankerpaket in einer geeigneten Vorrichtung drehend aufgenommen und mit dem Imprägnierwerkstoff beträufelt. Anschließend wird der Imprägnierwerkstoff wie beim Tauchrollieren ausgehärtet. Beim Tauchrollieren und Träufeln stellt sich jedoch das Problem, dass der Imprägnierwerkstoff nicht immer in alle Hohlräume zwischen den Ankerwicklungen eindringt. Um ein vollständiges Ausfüllen dieser Hohlräume zu gewährleisten, müssen alle

30

35

Prozessparameter, wie beispielsweise Temperatur, Viskosität, Wicklungsdichte der Drähte und Entlüftung, optimal aufeinander abgestimmt sein und möglichst exakt eingehalten werden. Ansonsten kommt es zu ungleichmäßigem Füllen der Wickelnuten mit Imprägnierwerkstoff sowie zu Lufteinschlüssen, was so zu einer Lunkerbildung führt. Dadurch werden die Wicklungen nur mangelhaft gegen die im Betrieb wirksamen Zentrifugalkräfte und gegen Vibrationen in ihrer Position fixiert. Die Folge daraus ist, dass es zu Windungsschlüssen, Vibrationen durch radiale Verschiebung der Ankerwicklung und somit des Massenschwerpunktes und damit zu einer Verkürzung der Lebensdauer des Motors kommt.

Beim Bandagieren werden zur zusätzlichen Fixierung sogenannte Kreuzbandagen aus Papier oder Kunststoffschnüren eingesetzt. Diese Bandagen stellen zum Einen einen gewissen Schutz der Wicklungen gegen abrasive Schleifstäube und zum Anderen eine zusätzliche Lagefixierung der Wicklungen im Paket dar. Dadurch werden zwar im Wesentlichen die Mängel des Imprägnierens ausgeglichen, jedoch ist dieses Verfahren sehr aufwendig und damit auch teuer im Herstellungsprozess, so dass es nur für hochwertige Motoren angewandt wird.

Vorteile der Erfindung

Ein erfindungsgemäßes Ankerpaket für einen Elektromotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat dem gegenüber den Vorteil, dass durch die einem Kanal zugeordneten, unterschiedliche Geometrien aufweisenden Wickelnuten verschiedener Ankerbleche die Ankerwicklungen besser in ihrer Lage fixiert werden. Dadurch werden auch ansonsten durch Reibung von losen Wicklungsdrähten verursachte Windungsschlüsse vermindert. Ebenfalls wird damit eine Verminderung von Vibrationen erzielt, da sich die Ankerwicklung nach dem Aushärten des Imprägnierwerkstoffes auch bei ho-

hen Drehzahlen und damit hohen Fliehkräften radial nicht mehr verschieben kann, so dass keine Veränderung des Massenschwerpunktes eintritt. Dasselbe gilt auch für ein erfindungsgemäßes Ankerpaket für einen Elektromotor mit den Merkmalen des Anspruchs 4, da durch die Zuflusskanäle der Imprägnierwerkstoff auch gut an die unteren Wicklungen kommt.

Dadurch, dass die Geometrie jeder zweiten Wickelnut eines Kanals einen größeren Querschnitt aufweist als die Wickelnut des angrenzenden Ankerblechs, kann der Imprägnierwerkstoff tief bis zum Grund der Wickelnut gelangen, so dass er durch die Kapillarwirkung bis zu den innersten Wicklungsdrähten gelangt und diese nach dem Aushärten gegen jede Art von Bewegung fixiert. Neben der Möglichkeit, jede zweite Wickelnut mit einem größeren Querschnitt zu versehen, ist es genauso möglich, jede andere Abfolge im Kanal zu realisieren.

Dadurch, dass die Geometrie jeder zweiten Wickelnut einen größeren Querschnitt aufweist als die benachbarten Wickelnuten desselben Ankerblechs, können Ankerbleche, die mit demselben Stanzwerkzeug hergestellt werden, durch Verdrehen gegeneinander um jeweils eine benachbarte Wickelnut, zu einem regelmäßigen Muster von Wickelnuten mit kleinem Querschnitt und Wickelnuten mit großem Querschnitt über das gesamte Ankerpaket hergestellt werden. Neben der Möglichkeit, jede zweite Wickelnut mit einem größeren Querschnitt zu versehen, ist es genauso möglich, jede andere Abfolge zu realisieren.

Dadurch, dass die Zuflusskanäle aller einem Kanal zugeordneten Wickelnuten durch mindestens einen im wesentlichen parallel zur Mittellängsachse des Ankerpakets ausgerichteten Querkanal miteinander verbunden sind, gelangt der Imprägnierwerkstoff sehr gut zu allen Zuflusskanälen und somit an die tief unten liegenden Wickeldrähte in den einzelnen Wi-

eckig oder beliebig geformt sein.

5

Dadurch, dass der Querkanal zwischen der Wickelnut und der Mittellängsachse des Ankerpakts liegt, wird der magnetische Fluss am wenigsten beeinflusst, da der Querkanal sehr nahe am Zentrum des Ankerpakets liegt.

10

Dadurch, dass die Zuflusskanäle als jeweils mindestens eine Stanzung in dem jeweiligen Ankerblech ausgebildet sind, die den Querkanal umfassen, ist eine sehr einfache und preisgünstige Herstellung der einzelnen Ankerbleche, die dann zum Ankerpaket zusammengefügt werden, gegeben. Neben dem Normalfall einer Stanzung sind auch zwei oder mehr Stanzungen möglich. Dies gilt insbesondere bei einem ovalen oder rechteckigen Querkanal.

15

20

Dadurch, dass sich die Abfolge von einem reinen Querkanal, einem von dem Querkanal nach rechts abgehenden Zuflusskanal und einem von dem Querkanal nach links abgehenden Zuflusskanal in einem vorgegebenen Kanal immer wiederholt, wird eine einfache und sichere Möglichkeit gegeben, den Imprägnierwerkstoff an die tief unten in den Wickelnuten liegenden Wickeldrähte zu befördern. Darüber hinaus ist es auch möglich, senkrecht nach oben verlaufende Zuflusskanäle vorzusehen. Die Abfolge der Zuflusskanäle und des Querkanals kann jede beliebige Reihenfolge aufweisen.

25

30

Dadurch, dass der Querschnitt jeder Wickelnut am äußeren Ende eine Verengung aufweist, insbesondere mit zwei Hinterschneidungen, wird eine gute Einführung und Absicherung der in den Wickelnuten liegenden Wickeldrähte gegen mechanischen Verschleiß von außen gewährleistet.

35

5 Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachstehenden Beschreibung an Hand der zugehörigen Zeichnung näher erläutert.

10

Die Figuren zeigen:

- Figur 1 eine isometrische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Ankerpakets,
- 15
- Figur 2 eine Schnittdarstellung einer einzelnen Wickelnut des Ankerpakets aus Figur 1 in vergrößertem Maßstab,
- 20
- Figur 3 die Seitenansicht des Ankerpakets aus Figur 1,
- Figur 4 ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel in einer Seitenansicht wie in Figur 3, jedoch mit einer anderen Geometrie der einzelnen Ankerbleche,
- 25
- Figur 5 einen Ausschnitt einer Wickelnut gemäß Figur 2 aus einem Ankerblech eines dritten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels mit einem Zuflusskanal und einer radialen Ausstanzung,
- 30
- Figur 6 einen Ausschnitt einer Wickelnut gemäß Figuren 2 und 5 eines vierten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels mit einem längs verlaufenden
- 35

5 Figur 6 a-c drei hintereinander liegende Ankerbleche gemäß
dem in Figur 6 dargestellten Ausführungsbeispiel und

10 Figur 7 einen Ausschnitt einer Wickelnut gemäß Figuren
2, 5 und 6 eines fünften erfindungsgemäßen
Ausführungsbeispiels mit zwei längs verlaufen-
den Querkänen.

15 In den Figuren 1 bis 3 ist ein erstes Ausführungsbeispiel
eines erfindungsgemäßen Ankerpakets 1 dargestellt. In Fi-
gur 1 ist das Ankerpaket 1 ohne Ankerwicklung 5 (siehe Fi-
gur 2) gezeigt. Dasselbe gilt auch für Figur 3. Das Anker-
paket 1 weist mehrere, entlang einer Mittellängsachse 17
aneinandergereihte Ankerbleche 2, 3 auf. Die Ankerbleche
2,3 weisen entlang ihres Umfangs Wickelnuten 4 auf. Im
20 dargestellten Fall handelt es sich um insgesamt zwölf Wi-
ckelnuten 4, die jeweils äquidistant zueinander angeordnet
sind. Die Wickelnuten 4 sind so ausgebildet, dass sie auf
dem Umfang des jeweiligen Ankerblechs 2,3 eine Verengung
15 15 aufweisen, die sich über zwei Hinterschneidungen 16 zu
einem größerem Querschnitt weitet. Die dargestellten zwölf
25 Wickelnuten 4 sind lediglich exemplarisch, es kann auch
jede andere Anzahl von Wickelnuten 4 in den Ankerblechen
2,3 ausgebildet sein. Die Wickelnuten 4 müssen auch nicht
äquidistant zueinander sein.

30 Die Wickelnuten 4 der einzelnen hintereinander angeordne-
ten Ankerbleche 2,3 sind so ausgerichtet, dass jeweils ein
zur Mittellängsachse 17 ausgerichteter Kanal 6 ausbildet
ist. In diesem Kanal 6 wird die Ankerwicklung 5 (siehe Fi-
35 gur 2) eingezogen.

Die Wickelnuten 4 zweier benachbarter Ankerbleche 2,3 sind hinsichtlich ihres Querschnitts unterschiedlich ausgestaltet. Das in Figur 1 dargestellte erste Ankerblech 2 weist
5 Wickelnuten 4 mit kleinerem Querschnitt auf, als das zweite Ankerblech 3.

In Figur 2 ist ein Schnitt durch ein zweites Ankerblech 3 senkrecht zur Mittellängsachse 17 dargestellt. Hier kann
10 man gut erkennen, dass der Querschnitt der Wickelnut 4 des zweiten Ankerblechs 3 größer ist als der des Ankerblechs 2, welches in der Darstellung über den Umriss der Wickelnut 4 des zweiten Ankerblechs 3 heraussteht. Damit ergibt sich für die Wickelnut 4 des zweiten Ankerblech 3 sowohl
15 eine breitere Verengung 15' als auch Hinterschneidungen 16, die sich weiter in das Ankerblech 3 hinein erstrecken. Darüber hinaus ist die gesamte Wickelnut 4 des zweiten Ankerblechs 3 breiter und tiefer als die Wickelnut 4 des ersten Ankerblechs 2.

20 Die Ankerwicklung 5 ist in einem Isolierpapier 18 in bekannter Art und Weise in den Kanal 6 eingebracht worden. Sie wird in ihrem Umfang durch die den kleineren Querschnitt aufweisende Wickelnut 4 des ersten Ankerblechs 2 begrenzt. Dadurch ergibt sich in der Wickelnut 4 des zweiten Ankerblechs 3 ein die Ankerwicklung 5 vollständig umgebender Hohlraum. Beim Imprägnieren des Ankerpakets 1 mittels eines Imprägnierwerkstoffs gemäß den bekannten
25 Verfahren, kann der Imprägnierwerkstoff tief bis zum Grund der Wickelnut 4 der zweiten Ankerbleche 3 gelangen. Durch Kapillarwirkung gelangt der Imprägnierwerkstoff somit bis zu den innersten Wicklungsdrähten und fixiert diese nach dem Aushärten gegen jede Art von Bewegung. Dies bedeutet, dass sich die Wicklungsdrähte in den Wickelnuten 4 nicht
30 mehr bewegen können und somit keine Windungsschlüsse auf-

35

5 bedeutet, dass die Lebensdauer des Motors, in den das Ankerpaket 1 eingebaut ist, gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Ankerpaketen verlängert wird.

10 In Figur 3 ist eine Seitenansicht des vorher beschriebenen Ankerpakets 1 dargestellt, das auf eine Ankerwelle 19 angeordnet ist. Hier ist das Oberflächenmuster des Ankerpakets 1 aufgrund der unterschiedlichen Verengungen 15 der einzelnen Ankerbleche 2,3 zu erkennen. Zur besseren Erkennbarkeit sind die Ankerwicklungen 5 nicht dargestellt. Die schmalen Verengungen 15 des ersten Ankerblechs 2
15 erstrecken sich bis zu den schmal durchgezeichneten Linien, die sich parallel zur Mittellängsachse 17 durchgängig erstrecken.

20 In Figur 4 ist ein anderes Oberflächenmuster aufgrund einer anderen Kombination von Ankerblechen 2, 3, 3' in Form eines zweiten Ausführungsbeispiels dargestellt. Die ersten Ankerbleche 2 und die zweiten Ankerbleche 3 sind gleich ausgestaltet wie jene des ersten Ausführungsbeispiels (Figuren 1-3). Hinzu kommen jedoch noch dritte Ankerbleche
25 3'. Diese weisen nur bei jeder zweiten Wickelnut 4 einen vergrößerten Querschnitt auf. Die restlichen Wickelnuten 4 des dritten Ankerblechs 3' haben dieselbe Größe wie die Wickelnuten 4 des ersten Ankerblechs 2.

30 Die Reihenfolge der Ankerbleche 2, 3, 3' ist so, dass zwischen zwei ersten Ankerblechen 2 jeweils abwechselnd ein zweites Ankerblech 3 und dann ein drittes Ankerblech 3' angeordnet ist. Dadurch ergeben sich immer in der selben Abfolge unterschiedlich große Verengungen 15, 15', 15" und
35 zwar in der Folge schmale Verengung 15, breite Verengung

5 Auch hier ergeben sich dieselben Vorteile durch die als
Kapillaren wirkenden Hohlräume, so dass eine vollständige
Fixierung der Wicklungsdrähte erreicht wird.

10 In Figur 5 ist ein drittes erfindungsgemäßes Ausführungs-
beispiel dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel ist
entgegen der beiden vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele
die Nut 4 in allen Ankerblechen 7 gleich ausgebildet, wie
dies vom Stand der Technik her bekannt ist. Vorab gilt es
jedoch festzuhalten, dass auch zusätzlich zu den im nach-
folgenden beschriebenen Merkmalen eine Ausgestaltung der
15 Wickelnuten 4 gemäß einem der beiden vorbeschriebenen Aus-
führungsbeispielen (dargestellt in den Figuren 1 bis 4)
durchaus möglich ist.

20 In die Wickelnut 4 ist in einem Isolierpapier 18 eine An-
kerwicklung 5 eingebracht. Von der Oberfläche des Anker-
blechs 7 aus ist ein vertikaler Teil 21 eines Zuflussska-
nals 11 in das Ankerblech 7 eingestanzt. Im dahinterlie-
genden weiteren Ankerblech (verdeckt durch das dargestell-
te Ankerblech 7) ist dagegen ein horizontaler Teil 20 des
25 Zuflussskanals 11 gestanzte. Der horizontale Teil 20 des Zu-
flussskanals 11 mündet in die Wickelnut 4 an deren unteren,
dem Mittelpunkt des Ankerpakets 1 zugewandten Ende. Diese
abwechselnde Anordnung von Ankerblechen 7 mit vertikalem
Teil 21 und horizontalem Teil 20 wiederholt sich über die
30 gesamte Länge des Ankerpakets 1. Allerdings ist es genauso
möglich, einen Teil der Ankerbleche 7 mit vertikalem Teil
21 oder horizontalem Teil 20 durch ein Ankerblech (nicht
gezeigt) zu ersetzen, welches lediglich eine Bohrung im
Bereich des Aufeinandertreffens des vertikalen Teils 21
35 mit dem horizontalen Teil 20 hat. Durch die in Figur 5

dargestellte Anordnung ergibt sich im Überschneidungs-
bereich des vertikalen Teils 21 mit dem horizontalen Teil 20
des Zuflusskanals 11 eine durchgängige Bohrung in der
Richtung der Mittellängsachse 17 (nicht gezeigt). Dadurch
5 ist es möglich, dass beim Imprägnieren der Imprägnierwerk-
stoff auch gut in den unteren Bereich der Ankerwicklung 5
gelangt.

Beim Tauchrollieren hat die dargestellte Ausführungsform
10 den Effekt, dass der Imprägnierwerkstoff durch die zusätz-
lichen Zuflusskanäle 11 gut an die tief unten liegenden
Wickeldrähte befördert wird.

In den Figuren 6 und 6 a-c wird ein viertes Ausführungs-
15 beispiel dargestellt, welches ähnlich aufgebaut ist wie
das in Figur 5 dargestellte dritte Ausführungsbeispiel.
Auch hier sind die hintereinander angeordneten Ankerbleche
8, 9, 10 so ausgestaltet, dass ihre Wickelnuten 4 alle
denselben Querschnitt aufweisen. Jedoch gilt auch hier,
20 dass zusätzlich zu den im folgenden beschriebenen Merkma-
len eine Ausgestaltung gemäß einer der beiden ersten Aus-
führungsbeispiele, die in den Figuren 1 bis 4 dargestellt
sind, erfolgen kann.

Im Gegensatz zum dritten Ausführungsbeispiel ist der Zu-
flusskanal 11, der dort eine Öffnung in der Oberfläche des
Ankerbleches 7 hat, in Form eines Querkannels 12, der im
Wesentlichen parallel zur Mittellängsachse 17 (nicht ge-
zeigt) verläuft, ersetzt. In dem in Figur 6 a dargestell-
30 ten vorderen Ankerblech 8 ist lediglich der Querkanal 12
unterhalb der Wickelnut 4 vorhanden. Das dahinter liegende
mittlere Ankerblech 9 weist eine schräge rechte Ausstan-
zung 13 auf, die mit dem unteren Ende der Wickelnut 4 ver-
bunden ist. Das sich an das mittlere Ankerblech 9 an-
35 schließende hintere Ankerblech 10 weist eine spiegelbild-

lich zur rechten Ausstanzung 13 ausgebildete linke Aus-
stanzung 14 auf. Auch die linke Ausstanzung 14 ist mit dem
unteren Teil der Wickelnut 4 verbunden. Wenn man die drei
Ankerbleche 8, 9, 10 der Figuren 6 a-c hintereinander an-
ordnet, so erhält man im Bereich des Querkana-
ls 12 einen durchgängigen Kanal, der sich über die gesamte Länge des
Ankerpakets 1 erstreckt. Die Anordnung der drei darge-
stellten Ankerbleche 8, 9, 10 wiederholt sich periodisch.
Damit ergibt sich, dass nach immer drei Ankerblechen 8, 9,
10 wieder dieselbe Reihenfolge abläuft. Es gilt festzuhal-
ten, dass jedoch auch jede andere Abfolge der drei Anker-
bleche 8, 9, 10 möglich ist. Diese muss nicht einmal peri-
odisch wiederholt werden, sondern der Anwender ist frei,
die Hintereinanderreihung so zu wählen, wie sie für seine
Anwendung am günstigsten ist.

Durch eine solche Ausgestaltung werden beim Tauchrollieren
dieselben Vorteile erreicht, wie dies beim in Figur 5 dar-
gestellten dritten Ausführungsbeispiel der Fall ist. Auch
hier gelangt der Imprägnierwerkstoff durch den Querkanal
12 und die damit verbundenen rechten Ausstanzungen 13 und
linken Ausstanzungen 14 in den unteren Teil der Wickelnu-
ten 4 und somit an die tiefliegenden Wickeldrähte. Darüber
hinaus hat eine Ausgestaltung gemäß dem vierten Ausfüh-
rungsbeispiel auch noch beim Träufeln den entscheidenden
Vorteil, dass eine verbesserte Entlüftung stattfindet und
somit sich die Lunkerbildung stark reduziert wird. Darüber
hinaus hat ein solcher Gegenstand den Vorteil, dass der
Querkanal 12, die rechte Ausstanzung 13 und die linke Aus-
stanzung 14 sehr nahe am Zentrum des Ankerblechs liegen
und damit den magnetischen Fluss nur wenig beeinflussen.

In Figur 7 wird ein fünftes Ausführungsbeispiel darge-
stellt, welches ähnlich aufgebaut ist wie das in den Figu-
ren 6 und 6 a-c dargestellte vierte Ausführungsbeispiel.

Auch hier sind die hintereinander angeordneten Ankerbleche 7 so ausgestaltet, dass ihre Wickelnuten 4 alle denselben Querschnitt aufweisen. Jedoch gilt auch hier, dass zusätzlich zu den im Folgenden beschriebenen Merkmalen eine Ausgestaltung gemäß einer der beiden ersten Ausführungsbeispiele, die in den Figuren 1 bis 4 dargestellt sind, erfolgen kann.

Im Gegensatz zum vierten Ausführungsbeispiel ist der Querkanal 12 nicht kreisrund ausgeführt sondern in Form einer ovalen Ausstanzung 23. Das Ankerpaket 1 weist beim fünften Ausführungsbeispiel Ankerbleche 7 auf, die von der Wickelnut 4 ausgehende L-förmige Stanzungen 24 aufweisen. Die L-förmigen Stanzungen 24 weisen einen senkrechten Teil 22 sowie einen waagrechten Teil 25 auf. Die beiden senkrechten Teile 22 sind an den Seiten des unteren Bereichs der Wickelnut 4 mit dieser verbunden. Die beiden waagrechten Teile 25 sind aufeinander zugerichtet. Dadurch bleibt ein Steg 26 zwischen den beiden L-förmigen Stanzungen 24 stehen. Dieser Steg 26 ist im Bereich der waagrechten Teile 25 schmaler ausgebildet als im Bereich der senkrechten Teile 22.

In dem verdeckt hinter dem dargestellten Ankerblech 7 angeordneten Ankerblech ist eine gestrichelt dargestellte ovale Stanzung 23 ausgebildet, die keine Verbindung zur Wickelnut 4 aufweist. Die ovale Stanzung 23 ist so angeordnet, dass sie zumindest teilweise in der Flucht mit den waagrechten Teilen 25 der L-förmigen Stanzung 24 abschließt. Dadurch werden zwei parallel zur Mittellängsachse (nicht dargestellt) des Ankerpakets 1 ausgerichtete Querkanäle 12 ausgebildet.

Es besteht die Möglichkeit, die beiden Ausbildungen des Ankerblechs 7, wie sie vorstehend beschrieben sind, in ab-

wechselnder Reihenfolge anzuordnen. Darüber hinaus können diese beiden Arten von Ankerblechen 7 auch in einer beliebigen Reihenfolge mit Wiederholungen der einen Art der Ankerbleche 7 und der anderen Art angeordnet sein. Darüber
5 hinaus ist es genauso möglich, Ankerbleche 8, 9, 10 des vierten Ausführungsbeispiels gemäß den Figuren 6 a-c in das Ankerpaket 1 einzubauen. Es muss lediglich gewährleistet sein, dass ein durchgängiger Querkanal 12 durch sämtliche Ankerbleche 7, 8, 9, 10 entsteht. Dieser Querkanal
10 12 muss nicht zwingend parallel zur Mittellängsachse 17 des Ankerpakets 1 verlaufen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass durch alle fünf erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiele eine bessere Lagefixierung der Ankerwicklung 5 in den Wickelnuten 4 erreicht wird. Eine Vermischung der in den dargestellten
15 fünf Ausführungsbeispielen gezeigten Merkmale ist problemlos möglich. Durch die Kombination der verschiedenen Arten von Ankerblechen gemäß den fünf dargestellten Ausführungsbeispielen - sowohl mit Zuflusskanal 11, Querkanal 12 oder
20 ohne diese zusätzlichen Mittel - kann eine nahezu unbegrenzte Vielfalt von Ankerpaketen 1 erhalten werden. Dadurch wird eine sehr individuelle Anpassung auf die Bedürfnisse im Herstellungsprozess des jeweiligen Ankerpakets 1 erreicht. Diese schier unendliche Vielfalt an Ausgestaltungsmöglichkeiten haben alle die vorgenannten Vorteile.

5 1. Ankerpaket (1) für einen Elektromotor mit mehreren Ankerblechen (2, 3, 3') in denen jeweils mehrere Wickelnuten (4) zur Aufnahme einer Ankerwicklung (5) ausgebildet sind und die Wickelnuten (4) benachbarter Ankerbleche (2, 3, 3') fluchtend zueinander angeordnet sind und einen Kanal (6) bilden, dadurch gekennzeichnet, dass die einem Kanal (6) zugeordneten Wickelnuten (4) verschiedener Ankerbleche (2, 3, 3') unterschiedliche Geometrien aufweisen.

15 2. Ankerpaket (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie jeder zweiten Wickelnut (4) eines Kanals (6) einen größeren Querschnitt aufweist als die Wickelnut (4) des angrenzenden Ankerblechs (2, 3, 3').

20 3. Ankerpaket (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie jeder zweiten Wickelnut (4) einen größeren Querschnitt aufweist als die benachbarten Wickelnuten (4) desselben Ankerblechs (2, 3, 3').

25 4. Ankerpaket (1) für einen Elektromotor mit mehreren Ankerblechen (7, 8, 9, 10), in denen jeweils mehrere Wickelnuten (4) zur Aufnahme einer Ankerwicklung (5) ausgebildet sind und die Wickelnuten (4) benachbarter Ankerbleche (7, 8, 9, 10) fluchtend zueinander angeordnet sind und einen Kanal (6) bilden, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Wickelnuten (4) jeweils einen Zuflusskanal (11) aufweisen, der jeweils in ihren dem Zentrum des Ankerpakets (1) zugewandten Bereich mündet.

30

35 5. Ankerpaket (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuflusskanäle (11) aller einem Kanal (6) zugeordneten Wickelnuten (4) durch mindestens einen im wesentlichen

5 6. Ankerpaket (1) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Querkanal (12) zwischen der Wickelnut (4) und der Mittellängsachse des Ankerpakets (1) liegt.

10 7. Ankerpaket (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuflusskanäle (11) als jeweils mindestens eine Stanzung (13, 14) in dem jeweiligen Ankerblech (7, 8, 9, 10) ausgebildet sind, die den Querkanal (12) umfassen.

15 8. Ankerpaket (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass es Ankerbleche (7, 8, 9, 10) aufweist, die einen reinen Querkanal (12), eine vom Querkanal (12) nach rechts abgehende Ausstanzung (13), die in die Wickelnut (4) mündet, eine nach links abgehende Ausstanzung (14), die in die Wickelnut (4) mündet, und/oder eine senkrecht abgehende Ausstanzung (22) haben.

25 9. Ankerpaket (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Abfolge von einer reinen Querkanal (12), einem von dem Querkanal (12) nach rechts abgehenden Zuflusskanal (13) und einem von dem Querkanal (12) nach links abgehenden Zuflusskanal (14) in einem vorgegebenen Kanal (6) immer wiederholt.

30 10. Ankerpaket (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es nach einem der Ansprüche 1 bis 3 ausgebildet ist.

 11. Ankerpaket (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt jeder Wickelnut

(4) am äußeren Ende eine Verengung (15, 15', 15'') aufweist, insbesondere mit zwei Hinterschneidungen (16).

1 / 5

Fig. 1

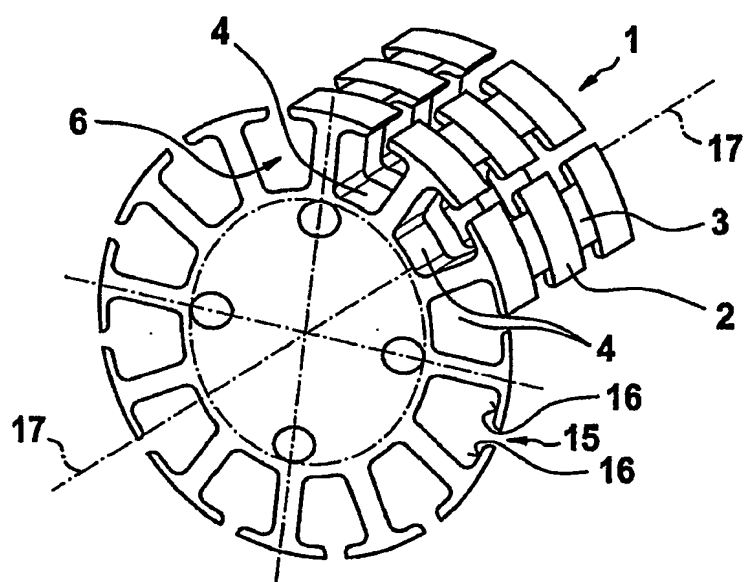
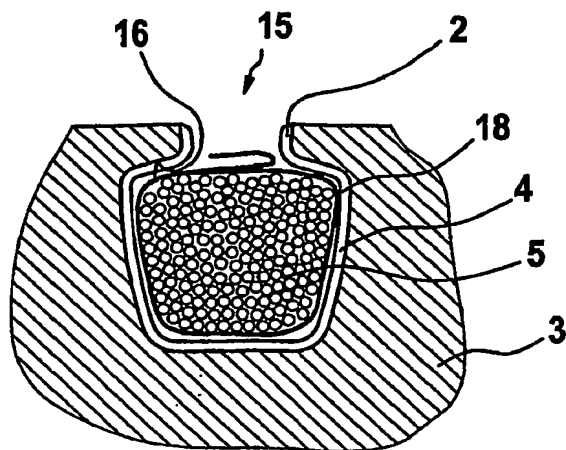


Fig. 2



2 / 5

Fig. 3

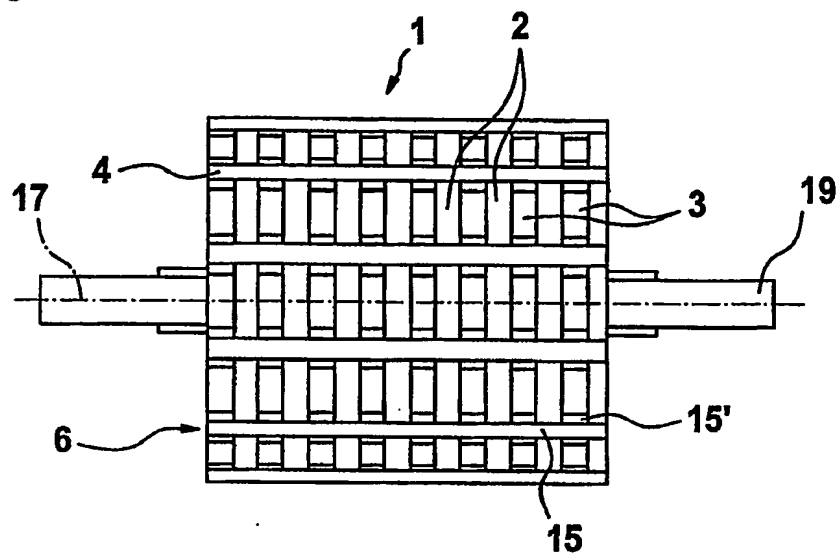
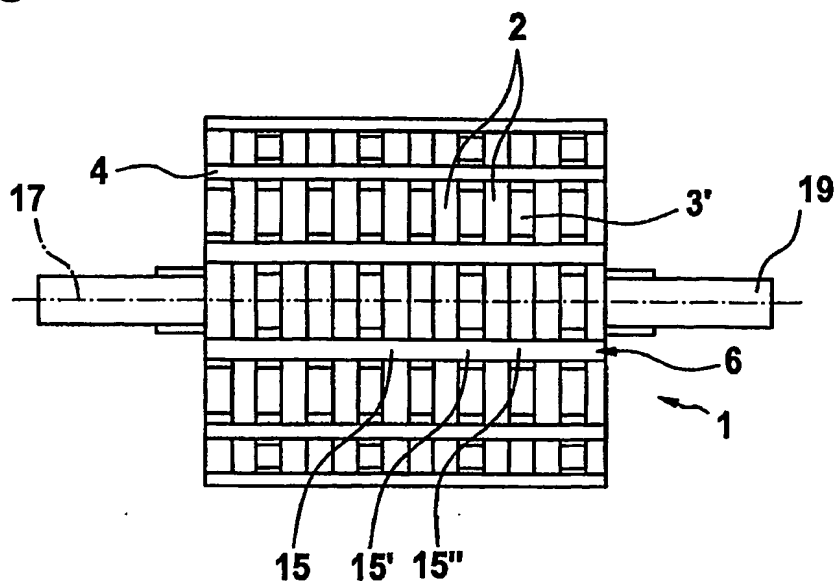


Fig. 4



3 / 5

Fig. 5

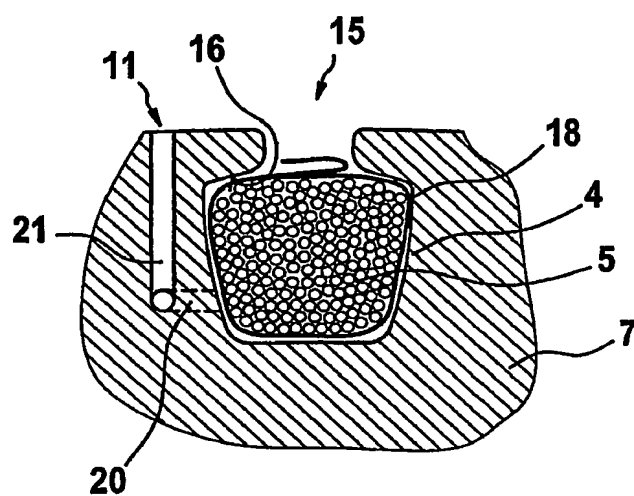
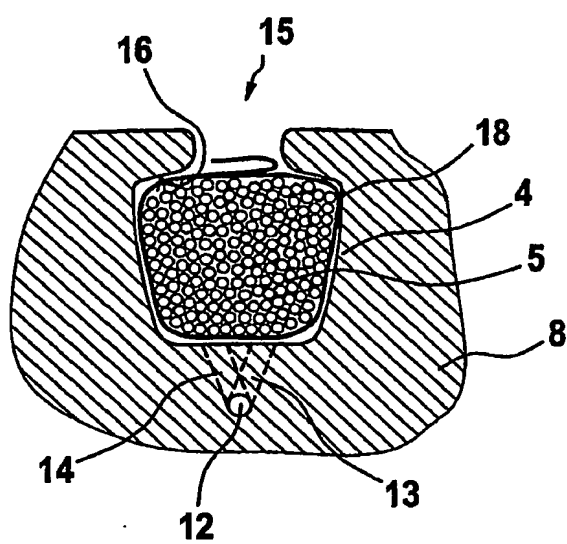


Fig. 6



4 / 5

Fig. 6a

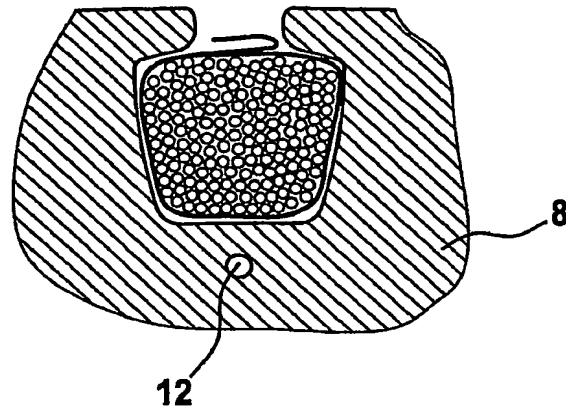


Fig. 6b

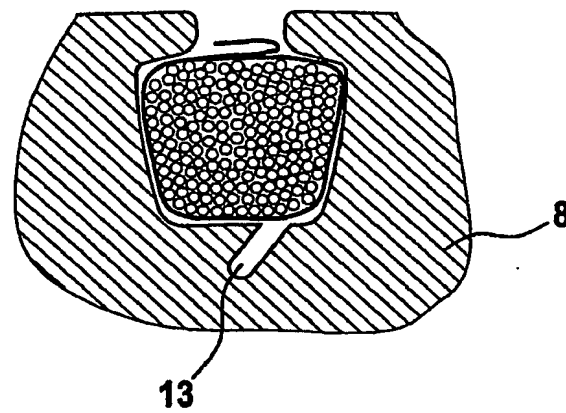
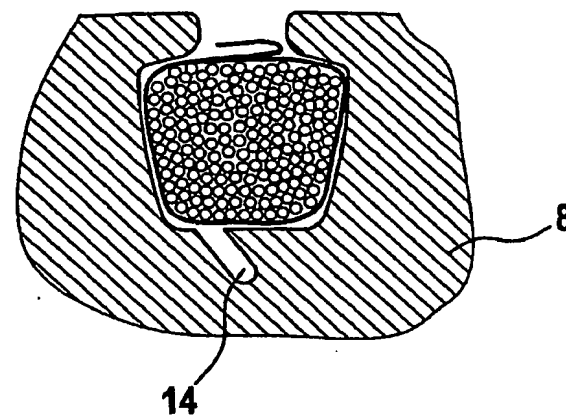
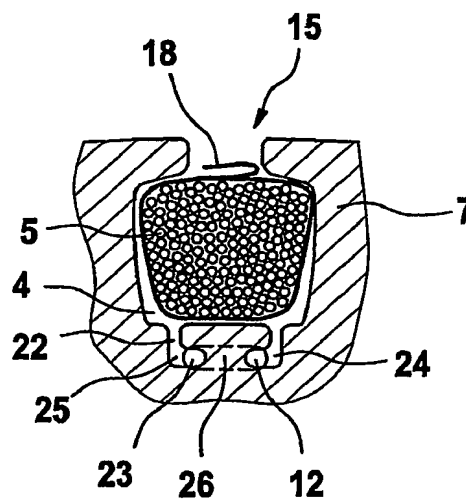


Fig. 6c



5 / 5

Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K1/16 H02K1/26 H02K1/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 275 320 A1 (FANUC LTD) 27 July 1988 (1988-07-27) page 5, line 11 - line 21; figure 1	1-3, 11
X	US 2003/030333 A1 (JOHNSEN TYRONE A) 13 February 2003 (2003-02-13) pages 23,24; figures 2-4	4-8, 10, 11
X	US 3 469 136 A (ROBERT ARTHUR JENKINSON) 23 September 1969 (1969-09-23) column 2, line 3 - line 18; figures 1-3	1, 2, 11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 136 (E-181), 14 June 1983 (1983-06-14) & JP 58 049053 A (TOKYO SHIBAURA DENKI KK), 23 March 1983 (1983-03-23)	1, 11
A	abstract; figures 3,4 ----- -/--	2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2005

Date of mailing of the international search report

02/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-5018

Authorized officer

Contreras Sampayo, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/05 2107

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 192 (E-1199), 11 May 1992 (1992-05-11) & JP 04 026344 A (SHIBAURA ENG WORKS CO LTD), 29 January 1992 (1992-01-29) abstract; figures 1-3 -----	1,11
X	US 6 242 835 B1 (UEMURA KEIICHI ET AL) 5 June 2001 (2001-06-05) figures 1-3 -----	1,11
X	FR 2 494 926 A (MARCHAL EQUIP AUTO) 28 May 1982 (1982-05-28) page 2, line 28 - line 40; figures 1-4 -----	1,2,11
A	FR 676 699 A (EHRMANN, GILLOT) 26 February 1930 (1930-02-26) figures 4-7 page 2, paragraph 13 - paragraph 37 -----	1,4-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/052107

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0275320	A1	27-07-1988	JP 63015657 A WO 8800407 A1	22-01-1988 14-01-1988
US 2003030333	A1	13-02-2003	NONE	
US 3469136	A	23-09-1969	NONE	
JP 58049053	A	23-03-1983	NONE	
JP 04026344	A	29-01-1992	NONE	
US 6242835	B1	05-06-2001	JP 11252832 A	17-09-1999
FR 2494926	A	28-05-1982	FR 2494926 A1	28-05-1982
FR 676699	A	26-02-1930	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052107

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02K1/16 H02K1/26 H02K1/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 275 320 A1 (FANUC LTD) 27. Juli 1988 (1988-07-27) Seite 5, Zeile 11 - Zeile 21; Abbildung 1	1-3, 11
X	US 2003/030333 A1 (JOHNSEN TYRONE A) 13. Februar 2003 (2003-02-13) Seiten 23, 24; Abbildungen 2-4	4-8, 10, 11
X	US 3 469 136 A (ROBERT ARTHUR JENKINSON) 23. September 1969 (1969-09-23) Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 18; Abbildungen 1-3	1, 2, 11
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderschaftlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderschaftlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

a Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Contreras Sampayo, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052107

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 007, Nr. 136 (E-181), 14. Juni 1983 (1983-06-14) & JP 58 049053 A (TOKYO SHIBAURA DENKI KK), 23. März 1983 (1983-03-23)	1,11
A	Zusammenfassung; Abbildungen 3,4	2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 016, Nr. 192 (E-1199), 11. Mai 1992 (1992-05-11) & JP 04 026344 A (SHIBAURA ENG WORKS CO LTD), 29. Januar 1992 (1992-01-29)	1,11
X	US 6 242 835 B1 (UEMURA KEIICHI ET AL) 5. Juni 2001 (2001-06-05) Abbildungen 1-3	1,11
X	FR 2 494 926 A (MARCHAL EQUIP AUTO) 28. Mai 1982 (1982-05-28) Seite 2, Zeile 28 - Zeile 40; Abbildungen 1-4	1,2,11
A	FR 676 699 A (EHRMANN, GILLOT) 26. Februar 1930 (1930-02-26) Abbildungen 4-7 Seite 2, Absatz 13 - Absatz 37	1,4-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052107

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0275320	A1	27-07-1988	JP WO	63015657 A 8800407 A1	22-01-1988 14-01-1988
US 2003030333	A1	13-02-2003	KEINE		
US 3469136	A	23-09-1969	KEINE		
JP 58049053	A	23-03-1983	KEINE		
JP 04026344	A	29-01-1992	KEINE		
US 6242835	B1	05-06-2001	JP	11252832 A	17-09-1999
FR 2494926	A	28-05-1982	FR	2494926 A1	28-05-1982
FR 676699	A	26-02-1930	KEINE		